

Unconventional braking method stopping vehicle dead under the most difficult conditions of grip, e.g. on ice

Publication number: DE19823228

Publication date: 1999-12-09

Inventor: HAUPT HARALD (DE)

Applicant: HAUPT HARALD (DE)

Classification:

- international: **B60T1/14; B60T8/56; B60T1/00; B60T8/56; (IPC1-7):**
B60T1/14; B60T7/12; B60T8/32

- european: B60T1/14; B60T8/56

Application number: DE19981023228 19980525

Priority number(s): DE19981023228 19980525

Report a data error here

Abstract of DE19823228

A friction plate (28) attached below the vehicle, is brought to bear on the ground, achieving rapid braking.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen eines Bodenfahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs.

Trotz der Einführung von Bremssystemen, bei denen ein Blockieren der Räder verhindert wird, und damit weitgehend im Bereich der Haftreibung abgebremst wird (ABS-Systeme), kommt es im Verkehr nach wie vor zu zahlreichen Unfällen, die dadurch bedingt sind, daß ein auf ein Hindernis zufahrendes Fahrzeug nicht ausreichend rasch abgebremst werden kann. Dies ist einerseits dadurch bedingt, daß die Reifenauflastungsfläche aus Gründen sonst bestehender Aquaplaninggefahr nicht zu groß gewählt werden darf und daß Gummimischungen verwendet werden müssen, die ausreichend lange Haltbarkeiten haben, d. h. verhältnismäßig hart und abriebfest sind. Wenn diese, aufgrund des Alltagsbetriebs bestehenden Forderungen nicht bestehen, lassen sich erheblich größere Bremsverzögerungen erzielen, wie beispielsweise bei Formel-1-Rennwagen, die mit sehr weichen, breiten, profillosen Reifen mit sehr weichen Gummimischungen versehen sind.

Auf bestimmten Untergründen, wie Sand oder Kies oder auch Schnee, ist die mit ABS-Systemen erzielbare Verzögerung gering, da die ABS-kontrollierten Räder sich ständig drehen und diese Untergründe dann eine Art Walzlager bilden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abbremsen eines Bodenfahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs zu schaffen, mit dem bzw. der ein außerordentlich rasches Abbremsen des Bodenfahrzeugs möglich ist.

Der Anspruch 1 ist auf die grundsätzlichen Merkmale gerichtet, mit dem der das Verfahren betreffende Teil der Erfindungsaufgabe gelöst wird.

Die erfindungsgemäß an der Unterseite des Bodenfahrzeugs angebrachte Reibplatte wird zum Zweck eines raschen Abbremsens in Anlage an den Boden bzw. den Untergrund gebracht, auf dem sich das Bodenfahrzeug bewegt, und an diesen angepreßt. Für die Reibplatte bestehen nicht die oben genannten Materialbeschränkungen, wie für beispielsweise einen Reifengummi. Die Reibplatte kann großflächig sein und mit einem Gummi bzw. Reibmaterial beschichtet sein, mit dem sich hohe Reibwerte zwischen dem Untergrund und der Reibplatte erzielen lassen.

Die Unteransprüche 2 und 3 sind auf vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet.

Der die Vorrichtung betreffende Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird mit den Unteransprüchen 5 bis 9 in vorteilhafter Weise weitergebildet.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 5 wird erreicht, daß während der Rückwärtsbewegung der Reibplatte weitgehend im Haftreibungsbereich gebremst werden kann, während bei einer Vorwärtsbewegung der Reibplatte relativ zu ihrem Rahmen im Gleitreibungsbereich gearbeitet wird, wobei wegen der Großflächigkeit der Reibplatte und deren Beschichtung mit reibungsgünstigem Material auch in diesen Phasen eine gute Abbremsung erzielt wird.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 9 wird der besondere Vorteil erzielt, daß ständig eine der Reibplatten im wesentlichen in Haftreibungseingriff mit der Unterlage sein kann, so daß eine außerordentlich rasche Abbremsung des Fahrzeugs erzielt wird, bei der zusätzlich eine sichere Führung des Fahrzeugs erhalten bleibt, d. h. ein unkontrolliertes Schleudern des Fahrzeugs vermieden werden kann.

Die Erfindung ist für alle Arten von Bodenfahrzeugen geeignet, d. h. für Fahrzeuge, die sich infolge ihres Gewichts

längs des Bodens bewegen, wie Schienenfahrzeuge, Radfahrzeuge mit lenkbaren Rädern, Kettenfahrzeuge, Luftkissenfahrzeuge, usw.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Aufsicht auf Teile der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht auf Teile einer abgeänderten Ausführungsform einer Vorrichtung,

Fig. 4 eine Aufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung, und

Fig. 5 eine Seitenansicht zur Erläuterung einer Einrichtung, mit der zwei Reibplatten abwechselnd in Eingriff mit einem Untergrund gebracht werden können.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs mit lenkbaren Vorderrädern 10, Hinterrädern 12 und einem Fahrzeugboden 14. Das im einzelnen nicht dargestellte Fahrzeug ist wie üblich ausgebildet und enthält beispielsweise ein ABS-Bremssystem. Die Räder rollen auf einer Straße 16 ab.

An dem Fahrzeugboden 14 ist über eine Parallelführung mit vier an jeder Fahrzeugseite vorgesehenen Gelenken 18 und je zwei an jeder Fahrzeugseite vorgesehenen Streben 20 ein Rahmen 22 angebracht. Jeweils zwei obere Gelenke 18 sind am Fahrzeugboden 14 fest und zwei untere Gelenke 18 sind am Rahmen 22 fest. Zum Bewegen des Rahmens 22, der wegen der mittels der Streben 20 erzielten Parallelführung ständig etwa parallel zum Fahrzeugboden 14 gerichtet ist, dient ein etwa mittig am Rahmen 22 angreifender Hydraulikzylinder 24, dessen Zylinder am Fahrzeugboden 14 fest ist und dessen Kolbenstange am Rahmen 22 angreift.

Mittels Führungen 26 ist am Rahmen 22 längsverschiebbar eine Reibplatte 28 angebracht, die eine Grundplatte 30 und einen Reibbelag 32 aufweist. Die Grundplatte 30 ist beispielsweise eine Stahlplatte. Der Reibbelag 32 ist ein großflächiger Gummibelag aus weichem Gummi mit hohem Reibwert relativ zur Straße 16, der vorteilhafterweise nach vorne abgeschrägt oder aufwärts gebogen ist.

An der Reibplatte 28 greift eine Kolbenstange 34 eines Hydraulikzylinders 36 an, der in Fahrzeuglängsrichtung gesehen hinter dem Rahmen 22 am Fahrzeugboden 14 angelenkt ist. Die gesamte Anordnung der genannten Bauteile ist derart, daß die Reibplatte 28 zusammen mit dem Rahmen 22 mittels des Hydraulikzylinders 24 in Anlage an den Fahrzeugboden 14 gebracht werden kann, wo sie in eine Ausnehmung 38 aufgenommen ist. In der Darstellung ist der Übersichtlichkeit halber die Reibplatte 28 in einem Bereich hinter den Vorderrädern 10 eingezeichnet. In der Praxis ist bevorzugt, die Reibplatte 28 im Bereich des Kraftfahrzeugs zwischen den Vorderrädern anzuordnen, in den sich bei einer starken Abbremsung des Fahrzeuges dessen dynamischer Schwerpunkt verlagert. Der oder die Hydraulikzylinder sind beispielsweise an Längs- oder Querträgern der Fahrzeugstruktur befestigt.

Leitungen zur Versorgung der Hydraulikzylinder 24 und 36 mit Hydraulikfluid sind strichpunktiert eingezeichnet. Der Hydraulikzylinder 24 ist doppelt wirkend. Seine eine Druckkammer kann über ein Ventil 40 wahlweise mit einem Rücklauf 42 oder einer Druckquelle 44 des Fahrzeughydrauliksystems verbunden werden. Die andere Kammer kann über ein Ventil 46 wahlweise mit einem Rücklauf 48, der Druckquelle 44 oder einem Druckspeicher 50 verbunden werden, der über ein Ventil 52 mit der Druckkammer des Hydraulikzylinders 36 verbunden werden kann. Wie ersicht-

lich, ist im Hydraulikzylinder 36 eine Feder 54 angeordnet, die den Kolben zusätzlich zum Hydraulikdruck nach außen drängt.

Zur Steuerung der Ventile 40, 46 und 52 ist ein Steuergerät 56 vorgesehen, das in an sich bekannter Weise einen Mikroprozessor mit zugehörigen Speichern enthält. Eingänge des Steuergeräts 56 sind mit einem Bremspedalstellungsgeber 60, einem ABS-Betriebssensor 62, einem Vorderachslastsensor 64, einem Vorderanschlagsensor 66, einem Hinteranschlagsensor 68 und einem Drucksensor 70 verbunden. Der Vorderanschlagsensor 66 sensiert die Anlage der Reibplatte 28 an einem am Rahmen 22 ausgebildeten vorderen Anschlag (nicht dargestellt). Der Hinteranschlagsensor 68 sensiert die Anlage der Reibplatte 68 an einem am Rahmen 22 ausgebildeten hinteren Anschlag. Der Drucksensor 70 sensiert den Druck im Druckspeicher 50.

Fig. 2 zeigt eine schematische Aufsicht auf die Mechanik der Anordnung gemäß Fig. 1, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Wie ersichtlich, ist der Rahmen 22 insgesamt rechteckig und enthält seitliche Führungen zur Führung der Führungen 26, an denen die Reibplatte 28 gehalten ist. In einem mittleren Bereich des Rahmens 22, der nicht dargestellte Diagonalstreben enthalten kann, greift die Kolbenstange des Hydraulikzylinders 24 an.

Die Funktion der beschriebenen Anordnung ist beispielsweise folgende:

Es sei angenommen, daß mittels des Bremspedals eine sehr starke Bremsung eingeleitet wird (plötzliche starke Betätigung des Bremspedals, so daß der Geber 60 anspricht) oder daß das ABS-System anspricht, was vom Sensor 62 gemeldet wird. Die erfindungsgemäße Bremsvorrichtung tritt dann in Tätigkeit, wozu vom Steuergerät 56 angesteuert, das Ventil 46 die eine Druckkammer des Hydraulikzylinders 24 mit der Druckquelle 44 verbindet und das Ventil 40 die andere Druckkammer des Hydraulikzylinders 24 mit dem Rücklauf 42 verbindet. Der Rahmen 22 wird nach unten bewegt, bis der Reibbelag 32 der Reibplatte 28 in Anlage an die Straßenoberfläche kommt und infolge dessen das Bestreben hat, sich gemäß der Figur nach links zu bewegen. Diese Bewegung, die gegen die Kraft der Feder 54 erfolgt, ist nur möglich, wenn das Ventil 52 derart vom Steuergerät 56 angesteuert wird, daß es ständig eine Rückströmung des Hydraulikfluids aus dem Hydraulikzylinder 24 in den Druckspeicher 50 hinein zuläßt. Mittels eines nicht dargestellten Durchflusssensors kann sichergestellt werden, daß das Ventil 52 ständig derart geöffnet ist, daß diese Rückströmung erfolgt. Andere Arten möglicher Sensorik sind ein Bewegungssensor, der die Bewegung der Reibplatte 28 relativ zu dem Rahmen 22 erfaßt, wobei das Ventil 52 derart gesteuert wird, daß die Geschwindigkeit dieser Bewegung etwas kleiner ist als die Fahrzeuggeschwindigkeit, die über zum ABS-System gehörender Radsensoren erfaßt wird.

Der Druck, mit der die Reibplatte 28 auf die Straßenoberfläche gepreßt wird, ist derart, daß die vom Vorderachslastsensor 64 erfaßte Vorderachslast deutlich positiv bleibt, so daß die Vorderräder 10 ausreichend belastet bleiben, damit beispielsweise eine gewisse Lenkbarkeit des Fahrzeugs erhalten bleibt. Alternativ kann der Anpreßdruck der Reibplatte auf die Oberfläche des Untergrundes auch derart gesteuert werden, daß die Abstützkraft geringer ist als das über den Hydraulikzylinder 24 auf die Reibplatte 28 wirkende dynamische Fahrzeuggewicht. Zur Entlastung des Hydrauliksystems des Fahrzeugs wird zur Anpreßdruckvergrößerung der im Druckspeicher 50 infolge der Rückwärtsbewegung des Kolbens des Hydraulikzylinders 36 zunehmende Druck über das Ventil 46 dem Hydraulikzylinder 24 zugeführt, damit ein ausreichend großer Anpreßdruck der Reibplatte 28 erzielt wird. Je nach Reibbedingungen kann dieser

Druck moduliert werden.

Sobald sich die Reibplatte 28 nach links an den nicht dargestellten, am Rahmen 22 ausgebildeten Anschlag bewegt hat, wird der Anpreßdruck des Hydraulikzylinders 24 durch entsprechende Steuerung der Ventile 40 und 46 gemindert, bis sich die Reibplatte 28 unter Wirkung der Feder 54 und des Druckes im Druckspeicher 50 gegen den rechten Anschlag bewegt und die erhöhte Anpressung erneut beginnt.

Während der Bewegung der Reibplatte 28 nach links läßt sich durch entsprechende Regelung des Durchtrittsquerschnitts des Ventils 52 bei minimalem Öffnungsquerschnitt des Ventils 52 jeweils im wesentlichen ein Haftreibungszustand zwischen dem Reibbelag 32 und der Straßenoberfläche aufrecht erhalten, wodurch eine maximale Abbremsung des Fahrzeugs erreicht wird. Die Bewegung der Reibplatte 28 nach rechts erfolgt im Zustand der Gleitreibung zwischen Reibbelag 32 und Straßenoberfläche 16, während dessen ebenfalls eine erheblich Abbremsung des Fahrzeugs möglich ist.

Je nach den jeweiligen Reibbedingungen muß für die Bewegung der Reibplatte 28 in Vorwärtsrichtung der Druck im Hydraulikzylinder 24 nicht abgesenkt werden, da beim Erreichen des linken Anschlags die Haftreibung überschritten wird und die Reibplatte 28 bei offenem Ventil 52 durch den Hydraulikdruck und die Feder 54 bei Gleitreibung nach rechts bewegt wird ("Stick-Slip"-Phänomen).

Es versteht sich, daß die Führungen 26 in senkrechter Richtung federnd ausgebildet sein können, so daß sich die Lage der Reibplatte 28 dem Untergrund anpassen kann. Weiter kann die Reibplatte bzw. der Reibbelag im vorderen Bereich aufwärts gebogen sein, so daß kein Verhaken zwischen der Reibplatte und dem Untergrund möglich ist.

In einer vereinfachten Ausführungsform kann die Reibplatte 28 starr am Rahmen 22 befestigt sein. Der Hydraulikzylinder 24 wird dann derart angesteuert, daß sich der wesentliche Teil des dynamischen Fahrzeuggewichtes über die Reibplatte 28 auf der Straßenoberfläche abstützt.

Je nach Regelungsaufwand und erwünschter Restaufstandskraft der Vorderräder auf der Straße ist es möglich, das System so auszubilden, daß die Vorderräder 10 im wesentlichen völlig entlastet sind und das Fahrzeug sich im vorderen Bereich nur noch über die Reibplatte auf der Straßenoberfläche abstützt. Der Hydraulikzylinder 24 kann dann reingeometrisch angesteuert werden, so daß ein vorbestimmter Abstand zwischen Fahrzeugboden 14 und der Unterseite des Reibbelags 32 erzielt wird.

Der Reibbelag 32 kann in unterschiedlichster Weise ausgebildet sein; rillenlos mit homogenem, weichem Gummi; mit flächig unterschiedlichen Gummimischungen für möglichst gute Haftung bei unterschiedlichsten Bedingungen; mit Spikes für eisigen Untergrund oder zum Durchdringen von sandigen oder kiesigen Auflagen usw.

Fig. 3 zeigt eine gegenüber Fig. 1 und 2 abgeänderte Ausführungsform, bei der der Rahmen 22 lediglich über je eine an jeder seiner Seiten vorgesehene Strebe 20 am Fahrzeugboden gelagert ist, wobei die beiden am Rahmen 22 vorgesehenen Gelenke 18 an jeder Seite des Rahmens 22 etwa in dessen Mitte vorgesehen sind. Zum Bewegen des Rahmens 22 nach oben und unten sind insgesamt drei Hydraulikzylinder 24 vorgesehen, von denen zwei an jeder Seite des Rahmens 22 etwa mittig angreifen und der dritte am gemäß Fig. 3 rechten, vorderen Ende des Rahmens 22 etwa in dessen Mitte angreift. Die entsprechende Ansteuerung der Hydraulikzylinder 24 kann die Grundstellung des Rahmens 22 beeinflussen werden, die wegen der Viergelenkanordnung bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ständig etwa parallel zum Fahrzeugboden 14 ist.

Es versteht sich, daß unterschiedlichste Anordnungen von

Gelenken und Hydraulikzylindern möglich sind. In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, wenn die Reibplatte seitlich begrenzt verschiebbar ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind an dem Rahmen 22 zwei Reibplatten 80, 82 gelagert, wobei die Reibplatte 82 innerhalb der Reibplatte 80 angeordnet ist und relativ zur Reibplatte 82 längsverschiebbar ist. Am Rahmen 22 sind somit insgesamt acht Führungen für die Reibplatten vorgesehen, wobei die Führungen 84 der inneren Reibplatte 82 zugeordnet sind und die Führungen 86 der äußeren Reibplatte 80 zugeordnet sind. Jede der Reibplatten 80 und 82 ist über eine eigene Kolbenstange 90 und 92 mit einem eigenen Hydraulikzylinder 94 und 96 verbunden, wobei die Hydraulikzylinder 94 und 96 dem in seiner Funktion ausführlich erläuterten Hydraulikzylinder 36 entsprechen. Die Führungen 84 und 86 sind derart ausgebildet, daß sie eine senkrechte Relativbewegung zwischen dem Rahmen 22 und den Reibplatten 80 und 82 ermöglichen.

Zur aufeinander abgestimmten Bewegung der Reibplatte 80 relativ zur Reibplatte 82 sind gemäß Fig. 5 am Rahmen vorteilhafterweise in der Nähe der vier Ecken Kulissenführungen 98 starr angebracht, in denen je eine insgesamt etwa rechteckige, doppelt diagonal schraffierte Führungsbahn 100 ausgebildet ist, in die an den Enden von Haltearmen 102 und 104 ausgebildete Zapfengleitsteine oder Führungsrollen eingreifen. Die Haltearme 102 sind starr mit der Reibplatte 80 verbunden.

In der in Fig. 5 dargestellten Stellung befindet sich die Reibplatte 80 in ihrer unteren und linkest möglichen Stellung, in der die Haltearme 102 sich im linken unteren Eck bzw. der linken unteren Rundung der Führungsbahnen 100 befinden. Die Reibplatte 82 befindet sich in ihrer oberen, rechtest möglichen Stellung, in der die Haltearme 104 in die rechten oberen Ecken der Führungsbahnen 100 eingreifen. Dieser Zustand ist erreicht, wenn die Reibplatte 80 sich unter Abbremsung des Fahrzeugs nach links bewegt hat. Die Kulissenführungen 98 sind zwischen den Gleitsteinen bzw. Rollen der Haltearme mit Rollen bzw. Kugeln gefüllt, so daß der Abstand zwischen den in die Führungsbahnen eingreifenden Teilen der Haltearme längs der Führungsbahn konstant ist.

Um die Reibplatte 80 aufwärts zu bewegen und gleichzeitig die Reibplatte 82 abwärts zu bewegen, sind Malteser-Getriebe 106 vorgesehen, die über nicht dargestellte, am Rahmen 22 bzw. den Kulissenführungen 98 angebrachte Schrittschaltmotoren in Gegenuhrzeigerrichtung betätigt werden. Schalten die Malteser-Getriebe 106 im Zustand der Fig. 5 einen Schritt weiter, wird der in die Führungsbahn 100 einragende Zapfen der Haltearme 102 aufwärts bewegt, wodurch zwangsläufig der Zapfen der Haltearme 104 abwärts bewegt wird, so daß die Reibplatte 80 angehoben und die Reibplatte 82 abgesenkt wird. Auf diese Weise gelangt die Reibplatte 82 in Reibeingriff mit der Unterlage und bewegt sich unter Abbremsung des Fahrzeugs nach links, während die Reibplatte 80, die sich nicht in Reibeingriff mit der Unterlage befindet, zwangsläufig nach rechts bewegt wird. Anschließend wird durch erneute Betätigung der Malteser-Getriebe die Reibplatte 80 wiederum abgesenkt und die Reibplatte 82 angehoben. Auf diese Weise ist eine kontinuierliche Abbremsung des Fahrzeugs, weitgehend unter Haftreibungsbedingungen möglich, da ständig eine der beiden Reibplatten 80 oder 82 in Reibeingriff mit der Unterlage ist.

Es versteht sich, daß zur Zwangskopplung der Bewegung der Reibplatten unterschiedliche Mechanismen möglich sind und aktive Antriebe, wie Antrieb für die Malteser-Getriebe 106, Umschlingungsmittel usw. bei vereinfachten Ausführungsformen ganz entfallen können.

Für die Reibplatten 80 und 82 und deren gegenseitige

Durchdringung sind unterschiedlichste Ausführungsformen möglich. Die Platten können sich in Arten von Kämmen oder schachbrettartigen Mustern durchdringen. Auch können mehr als zwei Platten vorgesehen sein.

Für die Notwendigkeit des Abbremsens mit der bzw. den Reibplatten gibt es unterschiedlichste Möglichkeiten, die von einer manuellen Auslösung bis zu aufwendigen Gefahrerkennungsalgorithmen mit entsprechender Sensorik reichen. Der Antrieb muß nicht hydraulisch erfolgen; es sind auch pneumatische oder elektrische Systeme möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abbremsen eines Bodenfahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine an der Unterseite des Fahrzeugs angebrachte Reibplatte (28; 80, 82) zum Zweck eines raschen Abbremsens in Anlage an den Boden gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibplatte (28; 80, 82) in Fahrzeuglängsrichtung beweglich an einem am Fahrzeug gelagerten Rahmen angebracht ist und die Anlage der Reibplatte am Boden sowie die Beweglichkeit zwischen Reibplatte und Rahmen derart gesteuert werden, daß der Eingriff zwischen Reibplatte und Boden in wesentlichen im Zustand der Haftreibung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie, die von der Reibplatte (28; 80, 82) bei ihrer Bewegung in Längsrichtung des Fahrzeugs zu dessen Abbremsung aufgenommen wird, zumindest teilweise genutzt wird, um die Bremsplatte an den Boden anzudrücken.
4. Vorrichtung zum Abbremsen eines Bodenfahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, enthaltend Räder (10, 12) zum Antreiben, Führen und Abbremsen des Bodenfahrzeugs und eine Bremseinrichtung zum Abbremsen der Räder, gekennzeichnet durch eine an der Unterseite des Fahrzeugs angebrachte Reibplatte (28; 80, 82) und eine Ausfahrvorrichtung (24) zum Bewegen der Reibplatte in Anlage an den Boden, welche Ausfahrvorrichtung bei Vorliegen vorbestimmter Betriebszustände aktiviert wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibplatte (28; 80, 82) relativ zur Längsrichtung des Fahrzeugs verschiebbar in einem an dem Fahrzeug gelagerten Rahmen (22) gehalten ist, eine Energiepuffereinrichtung (50, 54) zum Vorspannen der Reibplatte in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs vorgesehen ist, welche Energiepuffereinrichtung zumindest einen Teil der bei der Rückwärtsbewegung der Reibplatte relativ zum Fahrzeug aufgenommenen Energie speichert, und eine Steuereinrichtung (40, 46, 52, 56) vorgesehen ist, welche die Ausfahrvorrichtung (24) in Richtung einer Entfernung der Reibplatte vom Boden betätigt, wenn die Reibplatte einen hinteren Anschlag ihrer Bewegbarkeit relativ zum Rahmen erreicht, und die Ausfahrvorrichtung in Richtung einer Anlage der Reibplatte an den Boden betätigt, wenn die Reibplatte einen vorderen Anschlag ihrer Bewegbarkeit relativ zum Rahmen erreicht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (40, 46, 52, 56) die Energiepuffereinrichtung (50, 54) und die Ausfahr-

richtung (24) derart steuert, daß die Reibplatte (28) mit dem Boden zumindest weitgehend in Haftreibungseingriff ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (40, 46, 52, 56) die Ausfahreinrichtung (24) derart steuert, daß die Aufstandskraft der Räder des Fahrzeugs auf dem Boden einen vorbestimmten Wert nicht unterschreitet. 5

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiepuffereinrichtung (50, 54) derart mit der Ausfahrvorrichtung (24) zusammenwirkt, daß zumindest ein Teil der in der Energiepuffereinrichtung gespeicherten Energie von der Ausfahrvorrichtung zum Andrücken der Reibplatte auf den Boden benutzt wird. 10 15

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Reibplatten (80, 82) vorgesehen sind, die mittels der Steuereinrichtung (40, 46, 52, 56) derart steuerbar sind, daß das Fahrzeug kontinuierlich von einer der Reibplatten abgebremst wird. 20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

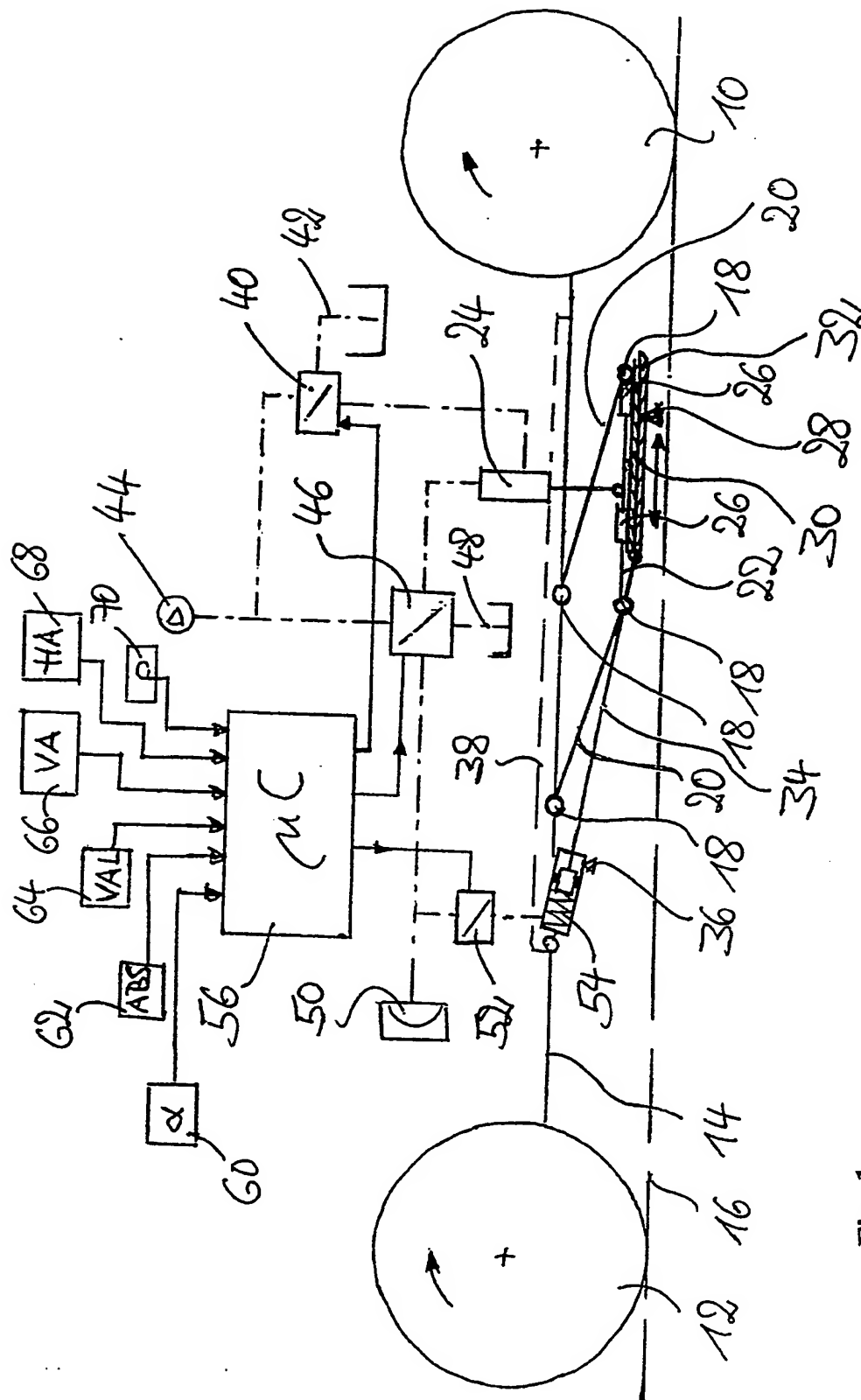


Fig. 1

Fig. 2

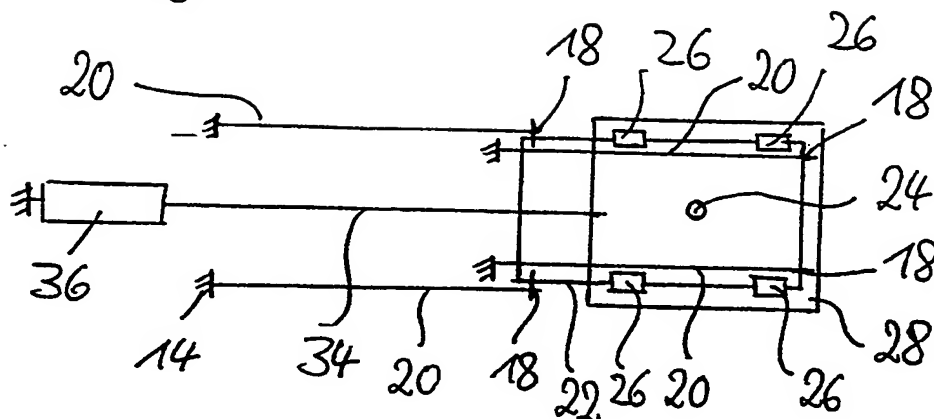


Fig. 3

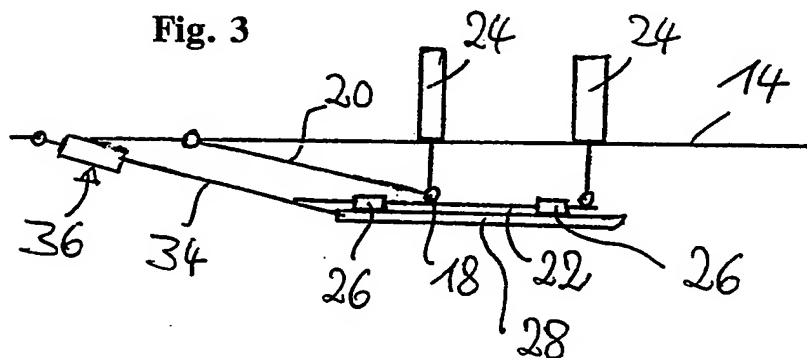


Fig. 4

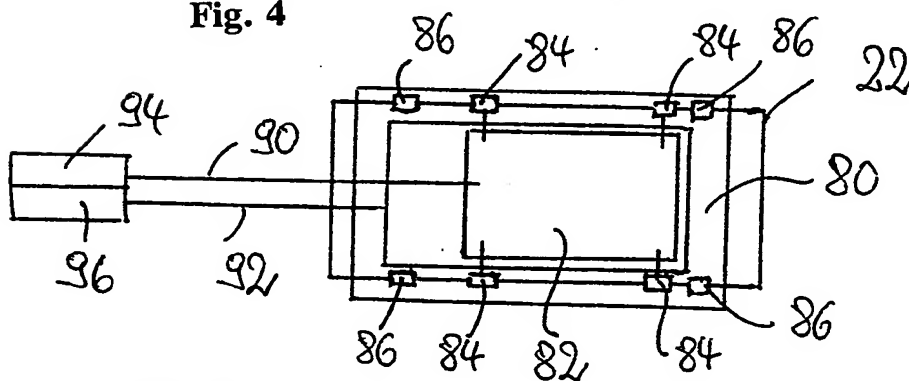


Fig. 5

